

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-354001

(43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.Cl.

H04L 12/46
H04L 29/06

(21)Application number : 2001-161543

(71)Applicant : NEC CORP

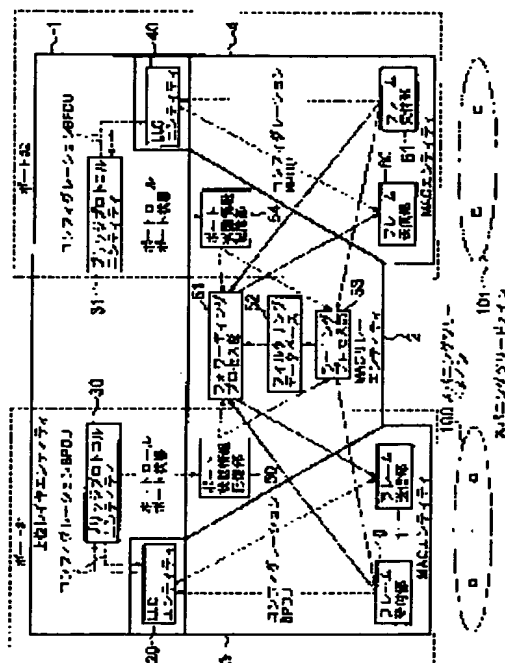
(22)Date of filing : 30.05.2001

(72)Inventor : KITAGAWA MITSUHIRO

(54) COMMUNICATION APPARATUS, COMMUNICATION SYSTEM, AND COMMUNICATION CONTROL METHOD**(57)Abstract:**

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a bridge which can divide a spanning tree domain easily and can only divide a spanning tree domain without dividing a broadcast domain.

SOLUTION: When a spanning tree domain of a bridged LAN is divided, a different spanning tree domains can be joined for each port by providing a plurality of bridge protocol entities 30 and 31 and assigning each port of #1 and #2 to bridge protocol entities 30 and 31 in an one to one fashion at a bridge connecting spanning trees. According to this arrangement, a spanning tree domain can be divided easily and drawbacks of the conventional technology can be solved.

**LEGAL STATUS**

[Date of request for examination]

17.04.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3494167

[Date of registration]

21.11.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ネットワークに接続された複数のポートと、スパンニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられていることを特徴とする通信装置。

【請求項 2】 前記ブリッジプロトコル処理手段の各々は、自手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りすることによってスパンニングツリーを構築するようにしたことを特徴とする請求項 1 記載の通信装置。

【請求項 3】 前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御手段を、更に含むことを特徴とする請求項 1 または 2 記載の通信装置。

【請求項 4】 前記転送制御手段は、前記データフレームが同一スパンニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする請求項 3 記載の通信装置。

【請求項 5】 前記転送制御手段は、前記データフレームが異なるスパンニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパンニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする請求項 1～4 いずれか記載の通信装置。

【請求項 6】 同一スパンニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパンニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御手段は、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする請求項 5 記載の通信装置。

【請求項 7】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置とを含む通信システムであって、前記通信装置は、前記ネットワークに接続された複数のポートと、スパンニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられてなることを特徴とする通信システム。

【請求項 8】 前記ブリッジプロトコル処理手段の各々は、自手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りすることによってスパンニングツリーを構築するようにしたことを特徴とする請求項 7 記載の通信システム。

【請求項 9】 前記通信装置は、前記ポートの相互間で

のデータフレームの転送制御をなすための転送制御手段を、更に含むことを特徴とする請求項 7 または 8 記載の通信システム。

【請求項 10】 前記転送制御手段は、前記データフレームが同一スパンニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする請求項 9 記載の通信システム。

【請求項 11】 前記転送制御手段は、前記データフレームが異なるスパンニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパンニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする請求項 9 または 10 いずれか記載の通信システム。

【請求項 12】 同一スパンニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパンニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御手段は、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする請求項 9～11 いずれか記載の通信システム。

【請求項 13】 複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパンニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置とを含む通信システムにおける通信制御方法であって、前記ブリッジプロトコル処理手段の各々において、自処理手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りしてスパンニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とする通信制御方法。

【請求項 14】 前記通信装置において、前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御ステップを、更に含むことを特徴とする請求項 12 記載の通信制御方法。

【請求項 15】 前記転送制御ステップは、前記データフレームが同一スパンニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする請求項 14 記載の通信制御方法。

【請求項 16】 前記転送制御ステップは、前記データフレームが異なるスパンニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパンニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする請求項 14 または 15 記載の通信制御方法。

【請求項 17】 同ースパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御ステップは、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする請求項 14～16 いずれか記載の通信制御方法。

【請求項 18】 複数のネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記ブリッジプロトコル処理部の各々において、自処理部に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット (BPDU) をやり取りして、それぞれ独立したスパニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は通信装置及び通信システム並びに通信制御方法に関し、特にネットワークを相互接続するスパニングツリー管理ブリッジ及びスパニングツリー構築方式に関するものである。

【0002】

【従来の技術】スパニングツリーは LAN を構築する際に使用されるものであり、その詳細は IEEE 802.1D に規定されている。すなわち、複数の LAN がブリッジで相互接続されている場合に、ブロードキャストパケットをこれ等 LAN 内に送出する際にループが形成されていると、このブロードキャストパケットがこのループ内を中継され続けて消滅することがなくなる現象を防止するために、スパニングツリープロトコル (ブリッジプロトコル) と称される処理により、ループ状に接続された通信路の一点を論理的に切り離してツリー構造を形成するものである。

【0003】複数の LAN をブリッジで相互接続したブリッジド (Bridged) LAN においては、以下の理由から、上記のスパニングツリードメインを分割したいという要求がある。すなわち、第一の理由としては、障害が発生した際のスパニングツリー再構成の範囲を小さくすることで、無駄なトポロジ変更を少なくして復旧時間を短くする必要があるからである。第二の理由としては、スパニングツリードメインを小さくすることにより、スパニングツリーによってブロッキングされるルートを少なくし、使用帯域の無駄を無くす必要があるからである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図 8 に、IEEE 802.1D に準拠したブリッジのブリッジモデルを示す。図 8 を参照すると、このブリッジモデルはスパニングツリードメイン 100 の各 LAN セグメントに接続されたポート #1、ポート #2 を有しており、各ポートに対応して MAC (Media Access Control) エンティティ 3, 4 が設けられている。この MAC エンティティはフレーム受付部 10, 61 とフレーム送信部 11, 60 とを含み、フレーム受付部 10, 61 にて受信された各コンフィグレーション BPDU (ブリッジプロトコルデータユニット) は LLC (Logic Link Control) エンティティ 20, 40 を介して上位レイヤエンティティ 1 のブリッジプロトコルエンティティ 30 へ送信される。

【0005】このブリッジプロトコルエンティティ 30 は受信したコンフィグレーション BPDU を元に、IEEE 802.1D に規定されたスパニングツリープロトコルを実行するものであり、このスパニングツリープロトコルの実行によってポート #1、#2 の各ポートロール (ルートポート、デジクネイテッドポート、アルターネイトポート) やポート状態 (フォワーディング、ブロッキング) を決定して、MAC リレーエンティティ 2 内のポート状態情報記憶部 50, 54 にそれぞれ格納する。

【0006】MAC リレーエンティティ 2 は MAC エンティティ 3, 4 からの各受信データフレームの転送や廃棄の制御をなすものであり、ポート状態情報記憶部 50, 54 やフィルタリングデータベース 52 を参照してデータフレームの転送制御を行うフォワーディングプロセス部 51 と、現在までのデータフレームの転送制御を学習してこの学習結果をフィルタリングデータベース 52 へ逐次格納し、フィルタリングデータベースを更新するラーニングプロセス部 53 とを含んでいる。

【0007】フレーム送信部 11, 61 はフォワーディングプロセス部 51 から転送されたデータフレームを各ポート #1、#2 を介してスパニングツリードメイン 100 へ送信し、またスパニングツリー形成のためのコンフィグレーション BPDU を LLC エンティティ 20, 40 を介して受けてポート #1、#2 から他のブリッジへ送信するものである。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】図 8 に示した従来のブリッジモデルでは、各ポートからのコンフィグレーション BPDU は、上位レイヤエンティティ 1 内の共通の単一のブリッジプロトコルエンティティ 30 に集約される様になっており、この 1 つのブリッジプロトコルエンティティ 30 において、各ポート #1、#2 のポートロールやポート状態の各情報が決定されることになる。このために、1 つのブリッジ内の全ポートは、図 8 に示す如く、同一のスパニングツリードメイン 100 に参加する

ことになり、スパニングツリーの分割ができない。

【0009】スパニングツリーの分割ができないと、以下の様な問題が生じる。すなわち、ネットワークを構成するブリッジの障害、またはブリッジ間を接続するネットワークの障害により、あるブリッジ間のリンクが失われると、IEEE 802.1Dの規定により、スパニングツリーの再構築が行われるが、この再構築が行われる際に、それまで構築されていたスパニングツリー構成情報（ポート状態情報記憶部50、54の記憶情報）、データパケットのフォワーディングのために学習されていたフィルタリングデータベース52が全て初期化され、新たにスパニングツリーの構築が行われることになる。

【0010】このツリーの再構築ネットワークを構成するブリッジの数に応じて相当の時間を要し、再構築が完了するまでの間ネットワーク上に転送されるべきデータパケットは転送されず、サービス中断と同様な状態となる。ブリッジネットワークが大きくなると（ネットワークを構成するブリッジの数が多くなると）、この状態は顕著となる。

【0011】また、スパニングツリードメインを分割する方法としてルータやV（Virtual）LANによってネットワークを分割する方法も考えられるが、同時にブロードキャストドメインも分割されることになって、ネットワーク管理者の都合により、ユーザのサービスに制限を加えることとなる。

【0012】本発明の目的は、スパニングツリードメインを容易に分割可能とし、またブロードキャストドメインを分割することなくスパニングツリードメインだけを分割することができるようにした通信装置及び通信システム並びに通信制御方法を提供することである。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明による通信装置は、ネットワークに接続された複数のポートと、スパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられていることを特徴とする。

【0014】そして、前記ブリッジプロトコル処理手段の各々は、自手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りすることによってスパニングツリーを構築するようにしたことを特徴とする。更に、前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御手段を含むことを特徴とし、前記転送制御手段は、前記データフレームが同一スパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする。

【0015】また、前記転送制御手段は、前記データフレームが異なるスパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されて

いるときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする。また、同一スパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御手段は、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする。

【0016】本発明による通信システムは、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続する通信装置とを含む通信システムであって、前記通信装置は、前記ネットワークに接続された複数のポートと、スパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とを含み、前記ポートと前記ブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられてなることを特徴とする。

【0017】本発明による通信制御方法は、複数のネットワークと、これ等ネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置とを含む通信システムにおける通信制御方法であって、前記ブリッジプロトコル処理手段の各々において、自処理手段に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りしてスパニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とする。

【0018】更に、前記通信装置において、前記ポートの相互間でのデータフレームの転送制御をなすための転送制御ステップを含むことを特徴とする。また、前記転送制御ステップは、前記データフレームが同一スパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、転送を行う様にしたことを特徴とする。また、前記転送制御ステップは、前記データフレームが異なるスパニングツリードメインに属するポート間での転送の場合には、この異なるスパニングツリードメイン間でのデータフレームの転送が予め許可されているときに、前記ポート間でのデータフレームの転送をなすことを特徴とする。

【0019】また、同一スパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には同一識別情報が付与されており、異なるスパニングツリードメインに属するポートに割当てられたブリッジプロトコル処理手段には異なる識別情報が付与されており、前記転送制御ステップは、前記データフレームの転送制御に際しては、前記データフレームの送信元ポートと宛先ポートとから前記識別情報を判断して、この識別情報の同一性に基づいて前記データフレームの転送制御をなすことを特徴とする。

10

20

30

40

50

【0020】本発明によるプログラムは、複数のネットワーク間を相互接続し前記ネットワークに接続された複数のポートとスパニングツリーを構築する複数のブリッジプロトコル処理手段とが一对一に割当てられた通信装置の動作制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、前記ブリッジプロトコル処理部の各々において、自処理部に割当てられているポートを介して他の通信装置とブリッジプロトコルデータユニット（BPDU）をやり取りしてスパニングツリーを構築するステップを含むことを特徴とする。

【0021】本発明の作用を述べる。ネットワークである、例えばブリッジドLANのスパニングツリードメインを分割する場合に、スパニングツリー間を接続するブリッジ（通信装置）において、ブリッジプロトコルエンティティを複数設けて、各ポートを一对一の関係でブリッジプロトコルエンティティに割り当てることにより、ポート毎に異なるスパニングツリーに参加させることが可能となる。よって、スパニングツリーの分割が容易になり、上述した従来技術の欠点が解消可能となる。

【0022】

【発明の実施の形態】以下に図面を参照しつつ本発明の実施例を説明する。図1は本発明の一実施例の構成を示す図であり、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジのブリッジモデルを示す。図1において、図8と同等部分は同一符号にて示している。図1を参照すると、図8の従来モデルと相違する点は、ブリッジプロトコルエンティティが複数のポートにそれぞれ対応して設けられており、本例では、ポート#1にはブリッジプロトコルエンティティ30が、ポート#2にはブリッジプロトコルエンティティ31が一对一にそれぞれ独立に割当てられているものとする。このポートとブリッジプロトコルエンティティの割当ては予めシステム設計時に設定されているものとする。そして、ポート#1はスパニングツリードメイン100が、ポート#2はスパニングツリードメイン101がそれぞれ接続されい

る。

【0023】ポート#1から入力されたスパニングツリードメイン100に関するコンフィグレーションBPDUは、LLCエンティティ20によってブリッジプロトコルエンティティ30に送信される。ブリッジプロトコルエンティティ30では、受信したコンフィグレーションBPDUを元にスパニングツリープロトコルを実行し、ポート#1のポート状態情報を決定してポート状態情報記憶部50に格納する。同様に、ポート#2においてもブリッジプロトコルエンティティ31によって処理が行われ、ポート#2のポート状態情報が決定されてポート状態情報記憶部54に格納される。

【0024】このようにポート#1とポート#2から入力されたそれぞれのスパニングツリーに関するコンフィグレーションBPDUは、異なるブリッジプロトコルエ

ンティティ100及び101によって処理されることになり、互いのスパニングツリープロトコルは干渉しあわず、独立に管理されることになる。

【0025】更に詳細に説明すると、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジは、上位レイヤの処理を行う上位レイヤエンティティ1と、各ポートから入力されるデータフレームのフォワーディングを行うMACリレーエンティティ2と、ポート毎の処理を行うMACエンティティ3、4とにより構成されている。

10 【0026】上位レイヤエンティティ1及びMACリレーエンティティ2はブリッジに1つ存在し、またMACエンティティはポート毎に存在する。MACエンティティ3は、フレーム受付部10と、フレーム送信部11とによって構成される。フレーム受付部10は、ポートから受信したフレームのエラーチェックを行い、次にある条件を元にフレームを廃棄し、廃棄されなかったデータフレームをMACリレーエンティティ2のフォワーディングプロセス部51、ラーニングプロセス部53に送信する。また、制御フレームをLLCエンティティ20に

20

送信する。

【0027】フレーム送信部11はフォワーディングプロセス部51より受信したデータフレームをポートへ送信する。ここで要求がある場合は、送信フレームのQoS（Quality of Service）制御を行う。

【0028】MACリレーエンティティ2は、フォワーディングプロセス部51、ラーニングプロセス部53、フィルタリングデータベース52、ポート状態情報記憶部50、54によって構成される。フォワーディングプロセス部51は、送信元ポートのポート状態情報記憶部50（54）の記憶情報、宛先ポートのポート状態情報記憶部54（50）のポート状態情報、フィルタリングデータベース52の情報を元に、フレームのリレーを行う。ラーニングプロセス部53は、受信フレームの送信元アドレスと受信ポートをフィルタリングデータベース52に書き込む。

【0029】上位レイヤエンティティ1には、ブリッジプロトコルエンティティ30、31が存在する。実際は、他にも様々な上位レイヤプロトコルが存在するが、本発明には関係ないので省略する。ブリッジプロトコルエンティティ30、31はスパニングツリーを処理し、設定により割り当てられたポートのポート状態情報（50、54）を決定する。

【0030】最後に、LLCエンティティ20、40はMACエンティティ3、4と上位レイヤエンティティ1との接続を行う。フレームの宛先MACアドレスに書かれているグループMACアドレスによって該当する上位レイヤエンティティにフレームを送信する。

【0031】図1を用いて本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジのスパニングツリー構築時の処理を説明する。ポート#1から受信されたスパニ

40

50

ングツリードメイン 100 に関するコンフィグレーション B P D U はフレーム受付部 10 においてエラーチェックされた後、L L C エンティティ 20 に送られる。L L C エンティティ 20 は、フレームの宛先 MAC アドレスフィールドに書かれているグループ MAC アドレスによって該当する上位レイヤエンティティ、ここではブリッジプロトコルエンティティ 30 に送信する。

【0032】ここで、ポート #1 は予めブリッジプロトコルエンティティ 30 に割当てられている。ブリッジプロトコルエンティティ 30 では、スパニングツリーアルゴリズム (IEEE 802.1D) に従って、このポートのポート状態情報 (ポートロール、ポートステート) を決定して、ポート状態情報記憶部 50 へ格納する。

【0033】図 2 のフローチャートを用いてブリッジプロトコルエンティティ 30 内の処理を説明する。ポート #1 において受信されたコンフィグレーション B P D U は、このブリッジプロトコルエンティティ 30 が保有するコンフィグレーション B P D U (C-B P D U) パラメータと、スパニングツリーアルゴリズムに従って比較される (ステップ S 1)。

【0034】ここで、保有しているコンフィグレーション B P D U パラメータの方が優位の場合には、保有するコンフィグレーション B P D U パラメータによって生成されたコンフィグレーション B P D U を送出し続け、このポートのポートロールを「デジグネイテッドポート (Designated Port)」、ポートのステートを「フォワーディング状態」にする (ステップ S 2)。受信したコンフィグレーション B P D U の方が優位である場合には、自身のコンフィグレーション B P D U 及びブリッジパラメータを更新し、コンフィグレーション B P D U のポート #1 への送出を止める (ステップ S 3)。

【0035】そして、このポートのポートロールを「ルートポート (Root Port)」、ポートステートを「フォワーディング状態」にする (ステップ S 4, 5)。ここで、同一のブリッジプロトコルエンティティを使用して他ポートから、更に優位のコンフィグレーション B P D U を受信した場合には、自身のコンフィグレーション B P D U 及びブリッジパラメータを更新し (ステップ S 6)、このポートをポートロールを「アルタネートポート (Alternate Port)」、ポート状態を「ブロッキング状態」にする (ステップ S 7)。

【0036】ポート #2 においても同様の処理が行われ、ポート #2 のポート状態情報が決定される。ここでポート #1 とポート #2 とは別々のブリッジプロトコルエンティティ 30, 31 に割当てられているため、スパニングツリードメイン 100 とスパニングツリードメイン 101 とを分割することができるのである。

【0037】スパニングツリープロトコルによって各ポートのポート状態情報が決定されると、データフレームのフォワーディング、ラーニングが開始される。ポート

#1 から受信したデータフレームは、フレーム受付部 10 において、エラーチェック等が行われ、フレームの廃棄条件に引っかからなかった場合に、フォワーディングプロセス部 51 及びラーニングプロセス部 53 に送られる。

【0038】フォワーディングプロセス部 51 では、図 3 に示したフローに従ってフォワーディング処理がなされる。すなわち、データフレームの受信に应答して (ステップ S 11)、この受信データフレームの「送信元ポートのポート状態情報が、フォワーディング許可状態 (フォワーディング状態) である」 (ステップ S 12) かつ「フィルタリングデータベース 52 から検索されたこのフレームの宛先ポートのポート状態情報がフォワーディング許可状態 (フォワーディング状態) である」 (ステップ S 13) 場合に、そのデータフレームを宛先ポートのフレーム送信部 60 にリレーする (ステップ S 14)。そうでない場合には、受信データフレームは廃棄される (ステップ S 15)。

【0039】ラーニングプロセス部 53 では、送信元ポートのポート状態情報が「ラーニング許可状態 (フォワーディング状態もしくはラーニング状態) である」場合に、フィルタリングデータベース 52 にその送信元アドレスと送信元ポートを MAC テーブルエントリとして書き込む。フレーム送信部 60 では、必要に応じて送信フレームの QoS 制御を行う。

【0040】図 4 は本発明の他の実施例の構成を示す図であり、図 1 と同等部分は同一符号にて示している。本実施例におけるブリッジは、図 1 の実施例によるブリッジに対して、上位レイヤエンティティ 1 におけるフォワーディングプロセス制御エンティティ 32 が追加されており、またブリッジプロトコルエンティティ 30, 31 からポート状態情報記憶部 50, 54 に書き込まれる情報として、ブリッジプロトコルエンティティ ID (識別番号) が追加されている。

【0041】このブリッジプロトコルエンティティ ID は、そのポートに割当てられているブリッジプロトコルエンティティを識別するための情報を示す。フォワーディングプロセス制御エンティティ 32 は、ブリッジプロトコルエンティティ ID の異なるポート間、つまりスパニングツリードメイン間のフレームのリレーを制御する。他の構成は図 1 のそれと同等であり説明は省略する。

【0042】図 4 を用いて本ブリッジのスパニングツリー構築時の処理を説明する。ポート #1 から受信されたスパニングツリードメイン 100 に関するコンフィグレーション B P D U は、図 1 の本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジと同様の処理により、ブリッジプロトコルエンティティ 30 に送信される。ブリッジプロトコルエンティティ 30 では、スパニングツリーアルゴリズム (IEEE 802.1D) に従って、

10

20

30

40

50

このポートのポートロールやポート状態などのポート状態情報を決定して、ポート状態情報記憶部 50、54 へそれぞれ格納する。

【0043】ここで、本ブリッジでは、ポート状態情報に加えてブリッジプロトコルエンティティ 30 を示すブリッジプロトコルエンティティ ID をポート状態情報記憶部 50 に書き込む。

【0044】スパニングツリープロトコルによって各ポートのポート状態情報が決定されると、データフレームのフォワーディング、ラーニングが開始される。ポート #1 から受信したデータフレームは図 1 の本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジと同様の処理により、フォワーディングプロセス部 51 及びラーニングプロセス部 53 に送られる。

【0045】フォワーディングプロセス部 51 では、図 5 のフローに従ってフォワーディング制御がなされる。すなわち、データフレームの受信にตอบสนองして（ステップ S21）、この受信データフレームの「送信元ポートのポート状態情報が、フォワーディング許可状態（フォワーディング状態）である」（ステップ S22）、かつ「フィルタリングデータベース 52 から検索されたこのフレームの宛先ポートのポート状態情報がフォワーディング許可状態（フォワーディング状態）である」（ステップ S23）、かつ「送信元ポートのブリッジプロトコルエンティティ ID と宛先ポートのブリッジプロトコルエンティティ ID が同一である（つまり、同一スパニングツリー間でのフォワーディング）もしくは送信元ポートのブリッジプロトコルエンティティ ID と宛先ポートのブリッジプロトコルエンティティ ID が異なる（つまり、異なるスパニングツリー間でのフォワーディング）（ステップ S24）が、フォワーディングプロセス制御エンティティ 32 によって異なるブリッジプロトコルエンティティ間のフォワーディングが許可（イネーブル）されている」（ステップ S25）場合に、そのデータフレームを宛先ポートのフレーム送信部 60 にリレーする（ステップ S26）。そうでない場合には、受信データフレームは廃棄される（ステップ S27）。

【0046】異なるブリッジプロトコルエンティティ間のフォワーディングが許可（イネーブル）されているか、不許可（ディセーブル）であるかの設定（ステップ S25 参照）は、フォワーディングプロセス制御エンティティ 32 において、オペレータによる設定により可能である。

【0047】図 6 はポートを 4 つ有する場合のブリッジ 200 の概略図であり、ポート #1、#2 は同一のスパニングツリードメイン 100 に属しており、よってこれ等ポート #1、#2 に対応するブリッジプロトコルエンティティは共に同一のブリッジプロトコルエンティティ ID（“A”）が付与される。また、ポート #3、#4

は同一のスパニングツリードメイン 101 に属しており、よってこれ等ポート #3、#4 に対応するブリッジプロトコルエンティティは共に同一のブリッジプロトコルエンティティ ID（“B”）が付与されることになる。フォワーディングプロセス部 51 はこれらデータフレームの転送制御に際しては、このブリッジプロトコルエンティティ ID の同一性をも考慮して転送制御をなすことになる。

【0048】なお、ラーニングプロセス部 53 では、「送信元ポートのポート状態情報がラーニング許可状態（フォワーディング状態もしくはラーニング状態）である」場合に、フィルタリングデータベース 52 にその送信元アドレスと送信元ポートを MAC テーブルエントリとして書き込む。フレーム送信部 60 では、必要に応じてフレームの QoS 制御を行う。

【0049】本ブリッジを用いて図 7 に示すようなアプリケーションが考えられる。通常、スパニングツリードメインは、スパニングツリー間でのループを避けるために必ず一点で接続されなければならない。しかし、スパニングツリー間を 1 点で接続した場合、その接続ブリッジに障害が生じるとリーチャビリティ（データフレームの到達容易性）は著しく低下するという問題がある。

【0050】そこで、図 7 に示すように、本ブリッジ 200、201 を用いてスパニングツリードメイン 100 と 101 との間を 2 点で接続しておき、いずれかのブリッジのスパニングツリー間のフレームのリレーのみをイネーブルに設定する。このような構成をとることによって、スパニングツリー間の接続において冗長を持たせることができ、ブリッジ 1、2 のうちどちらかのブリッジに障害が生じた場合でも、システムのリーチャビリティは維持されることになる。

【0051】なお、図 7 では、このスパニングツリー間のフレームリレーのイネーブル／ディセーブルの設定を、フォワーディングプロセス制御フレームを用いて行う様に図示している。このフォワーディングプロセス制御フレームに、どのブリッジでイネーブルとし、どのブリッジでディセーブルとするかを示すフラグを書き込んでおき、これをブリッジ間で定期的にやり取りすることで、スパニングツリー間のフレームリレーのイネーブル／ディセーブルの設定が可能である。このフォワーディングプロセス制御フレームをやり取りする代わりに、前述した様に、オペレータによる設定でも可能であることは勿論である。

【0052】なお、上記実施例で示した図 2、3 や図 5 の各フローは、予め ROM 等の記憶媒体にプログラムとして手順を書き込んでおき、これをコンピュータに読取らせつつ実行することで実現可能であることは明白である。また、適用ネットワークとして、LAN について述べたが、これに限定されるものではない。従って、図 1、4 に示したブリッジも、データリンクレイヤのブリ

ッジ機能を含む通信装置に広く適用可能である。

【0053】

【発明の効果】本発明を適用することにより、以下の効果が得られる。第一に、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジを用いることにより、スパニングツリードメインを分割することができる。第二に、本発明によるポートベース式スパニングツリー管理ブリッジを用いることにより、ルーターもしくはVLANによりネットワークを分割し、これ等分割ネットワーク毎にスパニングツリーを割当て方法に比べ、ブロードキャストドメインを分割することなくスパニングツリードメインだけを分割することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の構成を示すブロック図である。

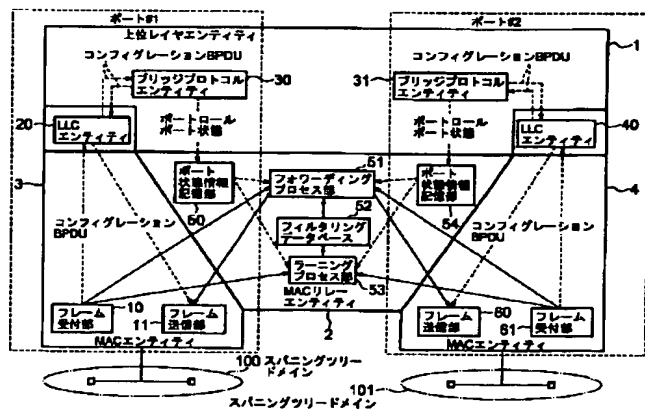
【図2】本発明の実施例のブリッジプロトコル処理時の動作を示すフローチャートである。

【図3】図1の実施例におけるフォワーディング時の動作を示すフローチャートである。

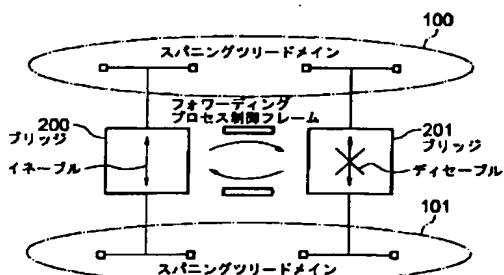
【図4】本発明の他の実施例の構成を示すブロック図である。

【図5】図4の実施例におけるフォワーディング時の動作*

【図1】



【図7】



* 作を示すフローチャートである。

【図6】本発明によるブリッジの一般的な原理的ブロック図である。

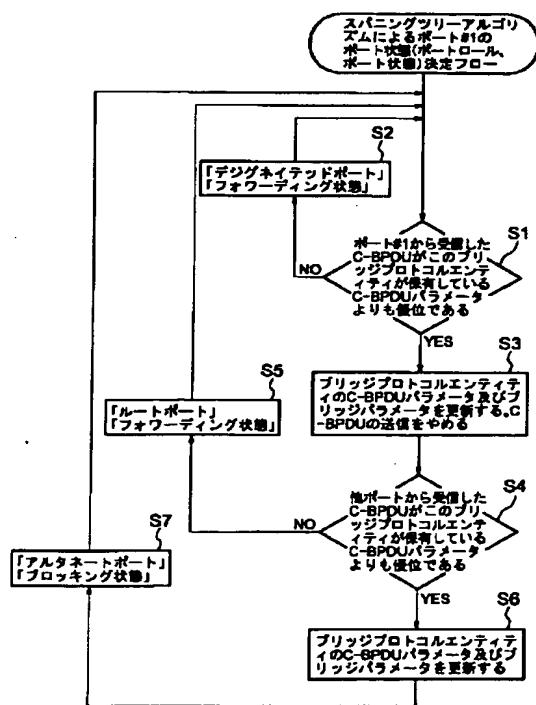
【図7】本発明のブリッジの応用例を説明するための図である。

【図8】従来のブリッジの構成を示すブロック図である。

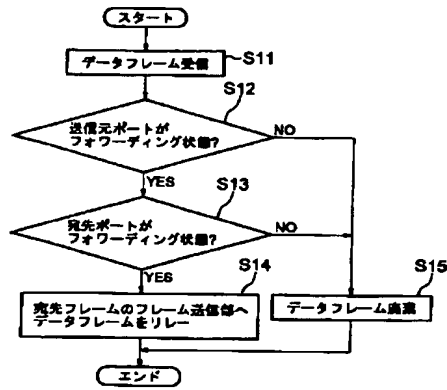
【符号の説明】

- 1 上位レイヤエンティティ
- 2 MACリレーエンティティ
- 3, 4 MACエンティティ
- 10, 61 フレーム受付部
- 11, 60 フレーム送信部
- 20, 40 LLCエンティティ
- 30, 31 ブリッジプロトコルエンティティ
- 32 フォワーディングプロセス制御エンティティ
- 50, 54 ポート状態情報記憶部
- 51 フォワーディングプロセス部
- 52 フィルタリングデータベース
- 53 ラーニングプロセス部
- 100, 101 スパニングツリードメイン

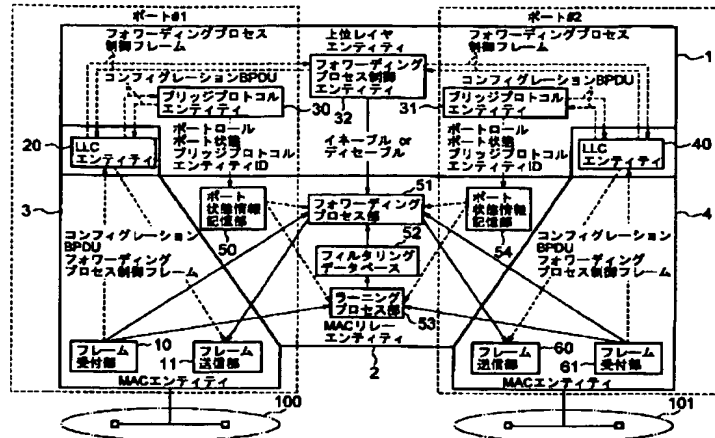
【図2】



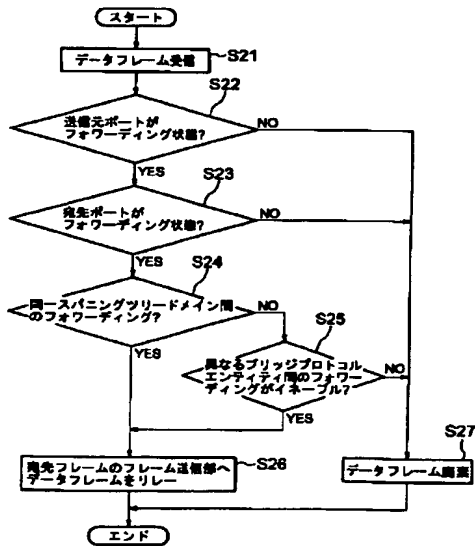
【図3】



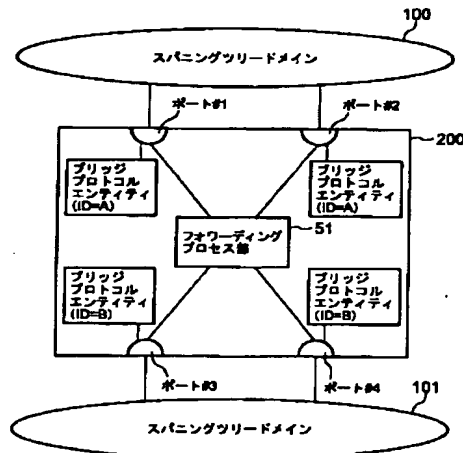
【図4】



【図5】



【図6】



【図8】

